

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-199327

(43)Date of publication of application : 06.08.1996

(51)Int.Cl.

C23C 4/04  
C23C 26/00  
C23C 28/00  
C25D 3/56

(21)Application number : 07-011437

(71)Applicant : TAIHO KOGYO CO LTD  
TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD

(22)Date of filing : 27.01.1995

(72)Inventor : KAWAGOE KIMIO  
KO HIDEAKI  
SUGIURA MANABU  
TOKUNAGA EIJI

## (54) SWASH PLATE FOR SWASH PLATE TYPE COMPRESSOR

### (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the crack of a thermally sprayed layer by subjecting this thermally sprayed layer to Pb, Sn and Pb-Sn plating PTE coating, MoS coating, MoS<sub>2</sub>-graphite coating.

CONSTITUTION: A ferrous or aluminum base material is used as a base plate of this swash plate to be used for a swash plate type compressor. A copper base aluminum base material is thermally sprayed to this base plate and the thermally sprayed layer is subjected to tin base plating, lead-tin base plating, polytetrafluoroethylene(PTFE) coating, MoS<sub>2</sub> coating or mixed MoS<sub>2</sub>-graphite coating. The thickness of the plating or coating is 0.1 to 50μm. As a result, the seizure resistance of the thermally sprayed layer is improved.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-199327

(43) 公開日 平成8年(1996) 8月6日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 3 C 4/04				
26/00	Z			
28/00	A			
C 2 5 D 3/56	Z			

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平7-11437	(71) 出願人	000207791 大豊工業株式会社 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地
(22) 出願日	平成7年(1995) 1月27日	(71) 出願人	000003218 株式会社豊田自動織機製作所 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
		(72) 発明者	川越 公男 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊工業株式会社内
		(72) 発明者	洪 秀明 愛知県豊田市緑ヶ丘3丁目65番地 大豊工業株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 村井 卓雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 斜板式コンプレッサーの斜板

(57) 【要約】

【目的】 斜板式コンプレッサーの溶射 A l 又は C u 被覆射板の耐焼付性を高める。

【構成】 斜板の溶射層に P b めっき、S n めっき、P b - S n めっき、P T F E 被覆、M o S 2 被覆、M o S 2 ・黒鉛被覆を施す。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 斜板式コンプレッサーに用いられる斜板において、鉄系もしくはアルミニウム系材料からなる基板に銅系もしくはアルミニウム系材料を溶射し、該溶射層に鉛系めっき、すず系めっき、鉛-すず系めっき、ポリテトラフルオロエチレン系被覆、MoS<sub>2</sub> 被覆又は MoS<sub>2</sub>・黒鉛混合被覆を施したことを特徴とする斜板式コンプレッサーの斜板。

【請求項 2】 鉄系材料からなるシューを相手として摺動することを特徴とする請求項 1 記載の斜板式コンプレッサーの斜板。

【請求項 3】 前記めっきもしくは被覆の厚みが 0.1～50 μm であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の斜板式コンプレッサーの斜板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、斜板式コンプレッサーの斜板に関するものであり、さらに詳しく述べるならば、斜板式コンプレッサーにおいて鉄系もしくはアルミニウム系材料からなる斜板の摺動特性を飛躍的に改良する表面処理技術に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】斜板式コンプレッサーは、回転軸に斜めに固着された斜板又は回転軸に斜めに取り付けられ、傾斜角変更可能な斜板が、回転軸の回転に応じてコンプレッサー内にて仕切られた空間の体積を増減することにより圧縮・膨張を行うものである。かかる斜板はシューと称される密封部材と摺動し、かつ相互に気密な封止を図ることにより冷却媒体を所定の空間にて圧縮・膨張させるものである。斜板の摺動条件が特長的な点は、低温下でコンプレッサーを運転初期に潤滑油が到達する前に冷媒が摺動部に充満し、これが摺動部に残存する潤滑油を洗浄する作用をもつために、潤滑油がないドライ条件で摺動されることである。このように斜板は摺動条件が非常に厳しく、トラブルも起こり易いため斜板式コンプレッサーにおける最重要部品である。

【0003】このような条件で使用される斜板は耐焼付性、耐摩耗性などの摺動特性が必要となるので、アルミニウム系材料に硬質物を添加して耐摩耗性を向上する提案、斜板の材質を改良する提案、鉄系斜板に熱処理を施し硬度を上昇させ耐摩耗性を向上させる提案や、表面処理方法の提案などがなされている。

【0004】本出願人は、鉄系斜板と鉄系シューの摺動では焼付が起り易いので、特開昭 51-36611 号公報において鉄系斜板ではシューに Cu 焼結材料を接着することを提案した。すなわち、鉄系斜板に硬化処理を施して来たが相手材であるシューも鉄系材料であると、同種材料の摺動により焼付が発生し易いという問題があった。これを避けるために鉄系斜板の相手材（シュー）に焼結銅合金を使用したのである。

【0005】また、同種材料の摺動を避けるために鉄系斜板にすずめっきを施し、耐焼付性を向上させることも提案された。すずめっきを施した鉄系斜板の耐焼付性は十分なものではなかった。この原因は下地の鉄鋼自体では摺動特性が不十分であり、またすずはなじみ性には優れているが耐摩耗性が不十分であると考えられる。

【0007】本出願人は、溶射合金が、溶製合金もしくは焼結合金と比較して（a）組織が微細であること、

（b）同一組成では硬さが高いために強度と耐摩耗性が良好であること、（c）溶射条件を調節することにより完全溶解組織から一部アトマイズ粉の形状・組織が残った組織まで調節でき、これにより摺動特性を使用条件に合わせて変えることができること、などの特性をもっており、これらの特性を利用すると優れた耐焼付性及び耐摩耗性が得られることを見出し、溶射銅合金からなる被覆層を基材に形成した斜板式コンプレッサー用斜板の出願をした（特願平 6-71562 号）。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】さらに、本出願人は荷重が 500 kg/cm<sup>2</sup> 以上となる過酷なコンプレッサー運転条件で溶射斜板の性能につき試験したところ、摩擦により局部的に焼付きを起こし、シューの移動方向とほぼ直交する割れが溶射層に発生することがわかった。したがって本発明は溶射斜板の耐焼付性を高めることを目的とするものである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決できる方法につき鋭意検討し実験を行った結果、本発明者らは、斜板式コンプレッサーに用いられる鉄系又はアルミニウム系材料からなる基板に銅系もしくはアルミニウム系材料を溶射し、該溶射層に鉛系めっき、すず系めっき、鉛-すず系めっき、ポリテトラフルオロエチレン被覆、MoS<sub>2</sub> 被覆、又は MoS<sub>2</sub>・黒鉛混合被覆（以下、これらを「被覆層」と総称する）を施すことが耐焼付性向上のために有効であることを見出した。

【0010】以下、本発明の構成を説明する。溶射合金は、なじみ性、低摩擦特性及び耐焼付性に優れている銅、アルミニウムもしくはこれらの合金を使用することが必要である。銅合金及びアルミニウム合金としては軸受もしくは摺動合金として公知の組成のものを使用できるのは当然であるが、被覆層がなじみ性、低摩擦性などを呈するので、公知の軸受や摺動合金以外のものも使用することができる。本発明において溶射法は溶射粉末全体を溶解させ凝固により層を形成する方法や、溶射粉末の一部は溶解させないで元の粉末組織を崩さない方法などを採用することができる。

【0011】溶射銅系合金は、すずを強化元素として好ましくは 2～15%（本発明において組成の百分率は重量%である）添加した Cu-Sn 系合金が好ましい。さらに、強化元素や、なじみ性や低摩擦特性付与に寄与す

3

る鉛を好ましくは2~30%添加することも可能である。その他の元素又は成分として0.1%以下のリン、5%以下のAg、10%以下のFe<sub>3</sub>P、Fe<sub>2</sub>Bの1種又は2種以上を添加することも可能である。

【0012】溶射アルミニウム合金は初晶シリコンを晶出させるためのSiを好ましくは8~20%添加したAl-Si系合金、主として固溶強化をもたらすCuを好ましくは0.5~5%添加したAl-Cu系合金などを好ましく使用することができる。その他の元素としてMn、Mg、Zn、Niのうちいずれかの1種又は2種以上元素を10%以下添加することも可能である。アルミニウム系材料の溶射は銅系材料の溶射より低温で実施することができるので、溶射層の熱歪みを少なくなる利点がある。銅及びアルミニウム系合金溶射層の厚みは5~300μmの範囲内にあることが好ましい。より好ましい厚みは20~200μmの範囲内である。

【0013】鉛系、すず系もしくは鉛-すず系めっき層は通常電気めっきにより溶射層上に形成される。電気めっきは酸性浴及びアルカリ性浴の何れでもよいが、アルカリ性浴が腐食性が少ない面で好ましい。めっき金属は上記の性質が損なわれない限り合金化を妨げるものではないが、高硬度化をもたらす合金化は鉛、すずの性質上好ましくなく、銅の場合は5%以上20%以下にするべきである。

【0015】めっき層は、その性能と溶射層の性能を共に十分に発揮するために、厚みが0.1~30μmの範囲内にあることが好ましい。より好ましいめっき層の厚みは0.5~10μmの範囲内である。溶射層にめっきを施すための前処理条件やめっき条件は一般の溶製材を母材とする場合と異ならない。

【0017】さらに、めっき層に変えて摩擦係数を低下させるMoS<sub>2</sub>、MoS<sub>2</sub>・黒鉛混合物もしくはPTFE（ポリテトラフルオロエチレン）の被覆を形成することができる。被覆層の厚みは1~50μmの範囲内にあることが好ましく、より好ましくは1~10μmの範囲内である。MoS<sub>2</sub>、黒鉛、PTFEなどは水又は樹脂バインダーなどに分散させて溶射層上に塗布した後適当な温度で焼き付けることにより所定の厚みをもつ層として被覆することができる。MoS<sub>2</sub>・黒鉛混合被覆中の黒鉛比率は50%以下が望ましい。

【0018】斜板に対して摺動するシュー自体は公知のものであり、例えば本出願人の特開昭51-36611号公報などに示されており、鉄系材料としては鉄を主成分とするすべての材料で摺動面を構成したものを使用することができるが、軸受鋼が好ましい。また、その製造方法も一切限定されず、圧延、鍛造、粉末冶金、表面硬化などの技術を適宜採用することができる。

【0019】

4

【作用】溶射金属は硬化しており外部応力に追従して変形し難く、また鉛などの添加金属により形成される軟質相は応力が集中して割れを起こし易い層状になるために、溶射層はシューと過酷な条件で摺動する際に局部的焼付が起こり、割れが起これと考えられる。これに対して、めっき層やMoS<sub>2</sub>、黒鉛、PTFEなどの被覆層を溶射金属に設けると、これが摺動面での摩擦係数を低下させる結果溶射層内の内部応力が低下し、また被覆層は大きく塑性変形することにより溶射層に及ぼされる変形力を少なくするので、割れが起これにくくなる。以下、実施例により本発明をさらに詳しく説明する。

【0020】

【実施例】表1に示す銅合金を鉄基材に溶射ガン（第1メテコ社製ダイヤモンドジェット型ガン）を使用し、下記条件で行った。

ガス種：プロピレン10容量部と酸素・空気90容量部の混合ガス

ガス圧：7kgf/cm<sup>2</sup>

フレーム速度：1200m/sec

20 溶射距離：180mm

粉末供給量：50g/min

溶射層の厚みは約150μmであった。

【0021】同じく表1に示すアルミニウム合金を上記の溶射ガンを使用し、上記条件で溶射した。溶射層の厚みは約150μmであった。

【0022】溶射層を洗浄、脱脂し、アルミニウム合金溶射層については軽く酸洗した後、表1に示す軟質被覆層形成のための表面処理を行った。めっきはすべてアルカリ性ほうふつ化浴を用い、温度25℃、電流密度は3A/dm<sup>2</sup>で行い、めっき厚みを1~3μmとした。

30 【0023】MoS<sub>2</sub>、黒鉛は粒度が0.5~20μmのものを有機バインダーに分散した後基材に塗布し、その後200℃で焼き付けを行い厚みが10μmの被覆層を形成した。また、PTFEは粒度が0.1~20μmのものを水に分散した後基材に塗布し、その後200℃で焼き付けを行い厚みが10μmの被覆層を形成した。このようにして形成した試験材の性能を以下の方法で試験した。

【0024】焼付試験方法

40 試験機：ピンディスク型試験機

相手材：焼入れ軸受鋼（SUJ2）

潤滑方法：初期塗布のみ

荷重負荷方法：50kg一定

なお、この試験条件は溶射層に焼付きが発生し、焼付きと並行して割れが起これる条件として設定した。また、摩擦係数はピンディスク型試験機により測定した。

【0025】

【表1】

5		6		
No	溶射層	表面処理	焼付時間 (sec)	摩擦係数
1	Cu-10 %Sn-10 %Pb	Pbめっき	39	0.12
2	Cu-6.5 %Sn	Pb-10Snめっき	41	0.12
3	Cu-10 %Sn-10 %Pb	Snめっき	37	0.13
4	Cu-10 %Sn-10 %Pb	MoS <sub>2</sub> 被覆	168	0.11
5	Al-17 %Si	Pb-10Snめっき	42	0.13
6	Al-17 %Si	Pbめっき	41	0.12
7	Al-17 %Si	MoS <sub>2</sub> 被覆	153	0.11
8	Cu-6.5 %Sn	MoS <sub>2</sub> -10黒鉛被覆	149	0.13
9	Al-17 %Si	PTFE	120	0.09
10	Al-5 %Cu	PTFE	120	0.09
11	Cu-10 %Sn-10 %Pb	—	20	0.12
12	Al-17 %Si	—	10	0.14
13	Cu-6.5 %Sn	—	16	0.15
14	—	Snめっき	2	—

【0026】表1において、No. 11～13は溶射層に表面処理をしない比較例であり、No. 14は溶射層を設けずに単に表面処理（Snめっき）を施した比較例である。これらの比較例に比べ本発明実施例の焼付時間は著しく長くなっている。

【0027】

【発明の効果】本発明は以上説明したように、斜板式コ

ンプレッサーの斜板において銅もしくはアルミニウム系材料の溶射層とその被覆層を組み合わせることにより、溶射層の耐焼付き性を向上させ、溶射層の割れを防止することができる。したがって、斜板式コンプレッサーが過酷な条件で運転された場合にもコンプレッサーの性能低下が招かれないので、本発明は自動車、家屋室内エアコンなどの品質向上に寄与するところが大である。

【手続補正書】

【提出日】平成7年5月17日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項1】 斜板式コンプレッサーに用いられる斜板において、鉄系もしくはアルミニウム系材料からなる基板に銅系もしくはアルミニウム系材料を溶射し、該溶射層に鉛系めっき、すず系めっき、鉛-すず系めっき、ポリテトラフルオロエチレン系被覆、MoS<sub>2</sub>被覆又はMoS<sub>2</sub>・黒鉛混合被覆を施したことを特徴とする斜板式コンプレッサーの斜板。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【発明が解決しようとする課題】さらに、本出願人は荷重が500kg/cm<sup>2</sup>以上となる過酷なコンプレッサー運転条件で溶射斜板の性能につき試験したところ、摩擦により局部的に焼付きを起こし、シューの移動方向とほぼ直交する割れが溶射層に発生することがわかった。

したがって本発明は溶射斜板の耐焼付き性を高めることを目的とするものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決できる方法につき鋭意検討し実験を行った結果、本発明者らは、斜板式コンプレッサーに用いられる鉄系又はアルミニウム系材料からなる基板に銅系もしくはアルミニウム系材料を溶射し、該溶射層に鉛系めっき、すず系めっき、鉛-すず系めっき、ポリテトラフルオロエチレン被覆、MoS<sub>2</sub>被覆、又はMoS<sub>2</sub>・黒鉛混合被覆（以下、これらを「被覆層」と総称する）を施すことが耐焼付き性向上のために有効であることを見出した。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】溶射銅系合金は、すずを強化元素として好ましくは2～15%（本発明において組成の百分率は重

量%である)添加したCu-Sn系合金が好ましい。さらに、強化元素や、なじみ性や低摩擦特性付与に寄与する鉛を好ましくは2~30%添加することも可能である。その他の元素又は成分として0.1%以下のリン、5%以下のAg、10%以下のFe<sub>3</sub>P、Fe<sub>2</sub>Bの1種又は2種以上を添加することも可能である。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】さらに、めっき層に変えて摩擦係数を低下させるMoS<sub>2</sub>、MoS<sub>2</sub>・黒鉛混合物もしくはPTFE(ポリテトラフルオロエチレン)の被覆を形成することができる。被覆層の厚みは1~50μmの範囲内にあることが好ましく、より好ましくは1~10μmの範囲内である。MoS<sub>2</sub>、黒鉛、PTFEなどは水又は樹脂バインダーなどに分散させて溶射層上に塗布した後適当な温度で焼き付けることにより所定の厚みをもつ層として被覆することができる。MoS<sub>2</sub>・黒鉛混合被覆中の黒鉛比率は50%以下が望ましい。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正内容】

【0019】

【作用】溶射金属は硬化しており外部応力に追従して変形し難く、また鉛などの添加金属により形成される軟質相は応力が集中して割れを起こし易い層状になるために、溶射層はシューと過酷な条件で摺動する際に局部的焼付が起こり、割れが起これと考えられる。これに対して、めっき層やMoS<sub>2</sub>、黒鉛、PTFEなどの被覆層を溶射金属に設けると、これが摺動面での摩擦係数を低下させる結果溶射層内の内部応力が低下し、また被覆層は大きく塑性変形することにより溶射層に及ぼされる変形力を少なくするので、割れが起これにくくなる。以下、実施例により本発明をさらに詳しく説明する。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】

【実施例】表1に示す銅合金を鉄基材に溶射ガン(第1メテコ社製ダイヤモンドジェット型ガン)を使用し、下記条件で行った。

ガス種:プロピレン10容量部と酸素・空気90容量部の混合ガス

ガス圧:7kgf/cm<sup>2</sup>

フレイム速度:1200m/sec

溶射距離:180mm

粉末供給量:50g/min

溶射層の厚みは約150μmであった。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】溶射層を洗浄、脱脂し、アルミニウム合金溶射層については軽く酸洗した後、表1に示す軟質被覆層形成のための表面処理を行った。めっきはすべてアルカリ性ほうふっ化浴を用い、温度25℃、電流密度は3A/dm<sup>2</sup>で行い、めっき厚みを1~3μmとした。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】MoS<sub>2</sub>、黒鉛は粒度が0.5~20μmのものを有機バインダーに分散した後基材に塗布し、その後200℃で焼き付けを行い厚みが10μmの被覆層を形成した。また、PTFEは粒度が0.1~20μmのものを水に分散した後基材に塗布し、その後200℃で焼き付けを行い厚みが10μmの被覆層を形成した。このようにして形成した試験材の性能を以下の方法で試験した。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】

【表1】

No	溶射層	表面処理	焼付時間 (sec)	摩擦係数
1	Cu-10%Sn-10%Pb	Pbめっき	39	0.12
2	Cu-6.5%Sn	Pb-10Snめっき	41	0.12
3	Cu-10%Sn-10%Pb	Snめっき	37	0.13
4	Cu-10%Sn-10%Pb	MoS <sub>2</sub> 被覆	168	0.11

5	Al-17 %Si	Pb-10Snめっき	42	0.13
6	Al-17 %Si	Pbめっき	41	0.12
7	Al-17 %Si	MoS <sub>2</sub> 被覆	153	0.11
8	Cu-6.5 %Sn	MoS <sub>2</sub> -10黒鉛被覆	149	0.13
9	Al-17 %Si	PTFE	120	0.09
10	Al-5 %Cu	PTFE	120	0.09
11	Cu-10 %Sn-10 %Pb	—	20	0.12
12	Al-17 %Si	—	10	0.14
13	Cu-6.5 %Sn	—	16	0.15
14	—	Snめっき	2	—

フロントページの続き

(72)発明者 杉浦 学

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内

(72)発明者 徳永 英二

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内